



# ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



## ESG nas Engenharias

30 a 02  
de dezembro 2022

### **Análise comparativa entre layouts de um almoxarifado universitário: estudo de caso usando Pareto, Ishikawa e 5w2h**

**Phellipe dos Santos Silva**

Centro Universitário Adventista de São Paulo - Unasp-ec

**Roberto Guzman Sanchez**

Centro Universitário Adventista de São Paulo - Unasp-ec

**Resumo:** A área da qualidade tem seu papel fundamental em analisar, organizar, controlar os processos e visar melhores condições na frequência do uso das ferramentas em uma grande empresa. Assim, o objetivo desse estudo ou análise, foi ao uso de ferramentas, na qual se representa como diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa e 5W2h para um plano de ação, com base nisso foi necessário analisar os problemas definidos dentro de layout de um almoxarifado, em proposito em focar na melhoria de acesso/movimentação e minimizar as perdas de acordo diagnostico encontrado por meio de fatores internos. Trata-se de uma pesquisa de abordagem de natureza qualitativa, com finalidade exploratória, realizada por meio de um estudo de caso. Assim os desperdícios relatados foram: movimentação em excesso, falta de espaço para armazenagem, layout inadequado e desorganização do local de trabalho, retratando ineficaz ao espaço físico. Foi possível propor um novo layout com espaço maior para melhor condições na armazenagem dos produtos e melhores circulações do almoxarife.

**Palavras-chave:** Ferramentas da qualidade, diagrama de Pareto, diagrama Ishikawa e 5W2h.

### **Title of the article in English**

**Abstract:** The quality area has its key role in analyzing, organizing, controlling the processes, and aiming for better conditions in the frequency of use of the tools in a large company. Thus, the objective of this study or analysis was the use of tools, which are represented as Pareto diagram, Ishikawa diagram and 5W2h diagram for an action plan, based on this it was necessary to analyze the problems defined within the layout of a warehouse, with the purpose of focusing on improving access/movement and minimize losses according to the diagnosis found through internal factors. This is a qualitative research approach, with exploratory purpose, performed through a case study. Thus, the wastes reported were: excessive movement, lack of storage space, inadequate layout and disorganization of the workplace, portraying ineffective physical space. It was possible to propose a new layout with larger space for better conditions in the storage of products and better circulation of the warehouse.

**Keywords:** Quality tools, Pareto diagram, Ishikawa diagram and 5W2h.

## **1. Introdução**

A área da qualidade, vem desde a revolução industrial até os dias hoje, buscando traçar a trajetória evolutiva desse conceito (BATALHA, 2018). Diante disso, um dos Gurus da qualidade com a publicação, em 1951, de seu Quality Control Handbook (Manual do controle da qualidade), teve sua capacidade em se tornar uma referência mundial. Trabalhou no Japão no período pós-guerra a partir de 1954, como consultor e mereceu o reconhecimento dos japoneses por sua contribuição nas transformações pelas quais passou a economia daquele país. (Corrêa e Corrêa, 2016, p. 165).

Durante a trajetória evolutiva do conceito da qualidade, cada vez mais, o mercado busca sua lucratividade e sua melhoria contínua através da qualidade com profissionais capacitado na área em busca da conformidade de produtos e serviços, dentro das empresas trazendo satisfação ao cliente. Em vista disso, Crosby (1994) retrata que a qualidade é “conformidade com as exigências”.

Gadelha e Moraes (2015) informam que a qualidade tem total controle em diferentes direcionamentos, para auxiliar tanto ao atendimento ao cliente como na representação da melhoria de serviço e processo, para minimizar os problemas dentro de uma organização, determinado as prioridades e buscando resultado de melhorias.

O presente trabalho tem como objetivo a análise de mudança do layout de um almoxarifado acadêmico, avaliando-se as principais deficiências atuais desse layout. Para isso serão aplicadas algumas ferramentas bastante características da área da qualidade como Ishikawa, 5W2H e o diagrama de Pareto. Espera-se como resultado a proposição de melhorias a serem consideradas no projeto do novo layout do almoxarifado.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Objetivo do estudo é realizar uma análise entre layouts, sujeito a aplicação das ferramentas da qualidade Ishikawa ou espinha de peixe, 5W2H e o diagrama de Pareto visando identificar suas causas e seus problemas.

### **2.2. Objetivo específico**

Através desses objetivos buscaremos analisar e alcançar suas soluções propostas:

- Coletas de dados para soluções dos problemas;
- Identificar e analisar seus efeitos e suas causas raízes;
- Otimização do layout na redução de perda de Espaço;
- Agilizar seu fluxo de acesso ao espaço e ao sistema de informações.

## **3.1. Fundamentação Teórica**

### **3.2. Qualidade**

Para os autores Slack et al (2018); Chambers et al (2018); Johnston et al (2018) e Taylor (1995) as ferramentas da qualidade são métodos que tem se mostrado

fundamental, no desenvolvimento dos processos em buscar resolver suas causas e os problemas da atualidade. O uso dessas ferramentas nas organizações, cada vez mais, com propósito em registrar e atingir tais objetivos através de dados para auxiliar em sua tomada de decisão.

Deste novo modelo podem-se destacar aspectos como:

- Foco no atendimento às necessidades dos clientes;
- Foco nos processos;
- Abordagem sistêmica;
- Trabalho em equipe;
- Monitoramento constante do desempenho dos processos.

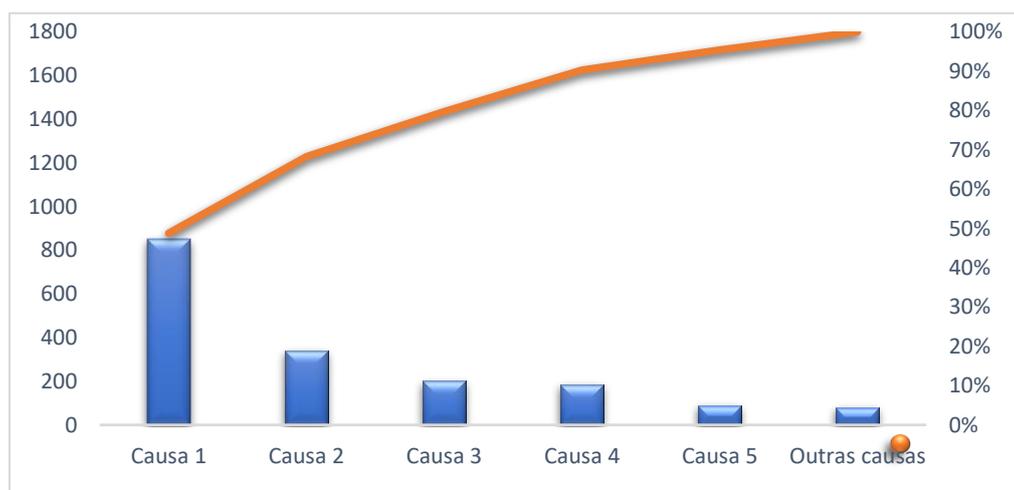
Ishikawa, em (1968), para facilitar o estudo dos profissionais com as ferramentas da qualidade, ele organizou um conjunto de “ferramentas” da qualidade de natureza gráfica e estatística, denominando-as com as “7 ferramentas da qualidade”, assim são: Carta de controle, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de dispersão, Fluxograma, Diagrama de Ishikawa e Folha de verificação.

### 3.3. Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é um gráfico de barras na vertical baseada na regra de 80/20. Essa regra ordena as frequências das ocorrências, do maior para o menor, visando priorizar os problemas mais recorrente. O princípio de Pareto se pressupõe em uma ferramenta ágil e dinâmica, no que corresponde nos diz que 20% das causas geram 80% das consequências ruins dentro de uma organização. (Corrêa e Corrêa, 2016; Taylor, 1995).

Monteiro (2008) relata que é uma ferramenta que estabelece prioridades, ordenando suas ocorrências decrescentes, do maior para o menor. Assim, o diagrama busca estratificar por categoria de análise definido suas prioridades na correção dos defeitos.

Figura 1. Exemplo de Diagrama de Pareto.



Fonte: Aguiar, 2002

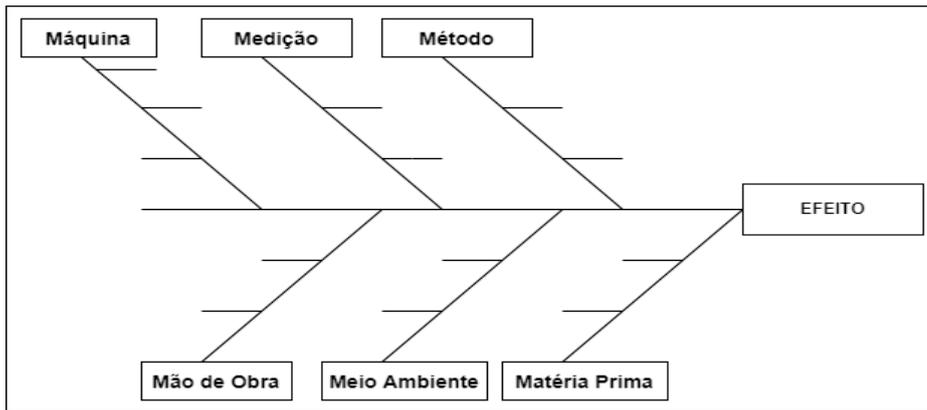
### 3.4. Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, têm se mostrado uma ferramenta simples e eficaz na condução de

*brainstormings* de maneira que se trata envolvimento da participação das pessoas na análise de problemas. (Corrêa e Corrêa, 2016).

De acordo com Batalha (2008), o diagrama de Ishikawa é uma ferramenta muito utilizada, para construir uma rede lógica de análise na investigação das causas e efeitos dos problemas. Segundo Taylor (1995), o diagrama de causa e efeito durante o processo de investigação das causas de um problema, esse recurso gráfico no permite identificar com clareza, a relação entre os efeitos, sob investigação, e suas possíveis causa.

Figura 2. Exemplo de Ishikawa.



Fonte: Taylor, 1995.

### 3.5. 5W2H

A ferramenta 5W2H propõe um plano de ação com método muito simples constituída por sete perguntas com as iniciais W e H, com o objetivo de identificar problemas e suas causas raízes. Em função de um *checklist* a ferramenta busca identificar, estruturar e organizar as ações de um projeto. (GOMES, 2018).

Segundo Seleme e Stadler (2010), a ferramenta 5W2h têm como o objetivo em gerar resposta, através de perguntas interrogativas, para alcançarem os problemas a serem resolvidos. Logo abaixo, o modelo conceitual da tabela 5w2h desenvolvida por estes dois autores.

Tabela 1. Modelo conceitual do 5W2H.

Pergunta	Significado	Pergunta instigadora	Direcionador
<i>What?</i>	O quê?	O que deve ser feito?	O objetivo
<i>Who?</i>	Quem?	Quem é o responsável?	O sujeito
<i>Where?</i>	Onde?	Onde deve ser feito?	O local
<i>When?</i>	Quando?	Quando deve ser feito?	O tempo
<i>Why?</i>	Por quê?	Por que é necessário fazer?	A razão/o motivo
<i>How?</i>	Como?	Como será feito?	O método
<i>HowMuch?</i>	Quanto custa?	Quanto vai custar?	Valor?

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2010).

## 4. Método

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa com abordagem qualitativa, pois os dados coletados resultam por meio de entrevistas e em numéricos, com finalidade exploratória de investigar, por meio de um estudo de caso, ou seja, tem o objetivo em analisar o layout de

um almoxarifado em uma universidade, depois aplicar os resultados no desenvolvimento de um novo layout.

Portanto, neste estudo de caso irá se fazer um levantamento de dados no almoxarifado de um centro universitário, visto através das ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Pareto e o Diagrama de Ishikawa, buscaremos aplicação do 5w2h para um plano de ações.

A pesquisa será realizada em um almoxarifado localizado no estado de São Paulo, SP. Assim, foi feita análise do espaço no centro universitário para entendermos, o que se passa dentro de uma despensa de 49,07 m<sup>2</sup>, com objetivo em aumentar seu espaço para 72,97m<sup>2</sup>. A pesquisa foi dividida nos seguintes passos para serem feitas as coletas:

- Conversar com a pessoa responsável do local, buscando analisar os problemas dentro do ambiente para avaliar qual tomada de ação será necessário;
- Execução da entrevista e coletas de dados com os funcionários;
- Aplicação das tomadas de decisão sobre os dados coletados, efetuado quais são as principais falhas causados pelos funcionários.  
Buscar melhoras no layout para melhor acesso da despensa do almoxarifado.
- Análise dos resultados extraído visualizando seus pontos positivos e negativos para
- uma comparação do layout atual com futuro.

#### 4.1. Pesquisa

Realizando uma visita de campo dentro de almoxarifado em uma universidade, verificou-se no seu espaço alguns fatores que não estavam de acordo com seguimento de uma norma básica do layout em um espaço simples, analisando o ambiente, com boa parte do espaço tomada pela desorganização dos itens em local de circulação dos funcionários, prateleiras desorganizadas e de modo geral uma despensa sem padronização.

#### 4.2. Situação atual do layout antes da melhoria

Figura 3 - *Layout atual.*



Fonte: Própria do autor 2022.

Foi realizada uma entrevista com em torno de 10 perguntas, pois são 6 funcionários internos responsáveis pelo almoxarifado e 4 funcionários externos que fazem parte desse local responderam à pesquisa, ou seja, profissionais mais antigo do local.

De acordo, com os levantamentos dos dados em relação à despensa, no projeto atual observar-se, que boa parte do espaço estão sendo tomado por itens espalhados pelo piso do ambiente interrompendo a circulação dos funcionários com podemos ver, na figura 4.

Figura 4 – Representando a desorganização do espaço atual.



Fonte: Própria do autor 2022.

Assim, não só deparamos com alguns fatores que dificultaram a locomoção dos funcionários em relação a disposição dos itens no espaço físico, como também nos deparamos com perda de espaço e da desorganização visto nas duas imagens acima figura 3 e figura 4. O layout por estar em um seguimento horizontal, há uma divisão não padronizada.

#### 4.2.1. Melhoria do almoxarifado

#### 4.2.2. Problemas que foram encontrados dentro do almoxarifado

No desenvolvimento do artigo, foi encontrado uma série de fatores que dificultam ao acesso de locomoção dos funcionários dentro do almoxarifado, e para termos um fluxo eficaz dentro de almoxarife é fundamental uma ótima circulação. Assim, durante o acompanhamento do projeto nos deparamos ao ambiente, deste modo ao alisar, foi fundamental traçar um plano de ação e executar de acordo com ocorrido dos problemas dentro do almoxarifado. No entanto, foi realizado uma pesquisa, na qual levantamos as dificuldades, necessidades e os problemas dentro do almoxarifado. Portanto, através dos questionários foi possível entender a visão com todo dos profissionais ligados às atividades e as dificuldades efetuadas pela despensa.

Tabela 2 – Problemas encontrados em relação a frequência.

Item	Problemas	Frequência	%	% Acumulada
1	Movimentação em excesso	10	16%	16%
2	Falta de espaço para armazenagem	9	14%	30%
3	Layout inadequado	9	14%	44%
4	Desorganização do local de trabalho	8	13%	57%
5	Excesso de matérias em estoque	6	10%	67%
6	Falta indesejada de determinados itens	6	10%	76%
7	Falta de comunicação	6	10%	86%
8	Falta de padronização das atividades	4	6%	92%
9	Falta de ética trabalhista	3	5%	97%

10 Horários indisponível para fazer os pedidos	2	3%	100%
Total	63	100%	

Fonte: Autor 2022.

Como podemos ver acima, foram citados dez problemas que dificultam os funcionários terem inúmeras restrições no dia a dia, após se deparar ao quadro acima e observar as melhorias que podem ser feitas durante a excursão do projeto. Logo, abaixo veremos gráfico a seguir relacionados os problemas com a quantidade citada na tabela 2.

De acordo com a fundamentação teórica dos autores citados acima em relação ao Gráfico de Pareto Corrêa et al & Corrêa et al (2016) e Taylor et al (1995), retratam que 20% das causas são responsáveis por 80% dos problemas, que assim baseado na tabela 2, foi elaborado um gráfico de Pareto logo abaixo.

Gráfico 2- Gráfico Pareto.



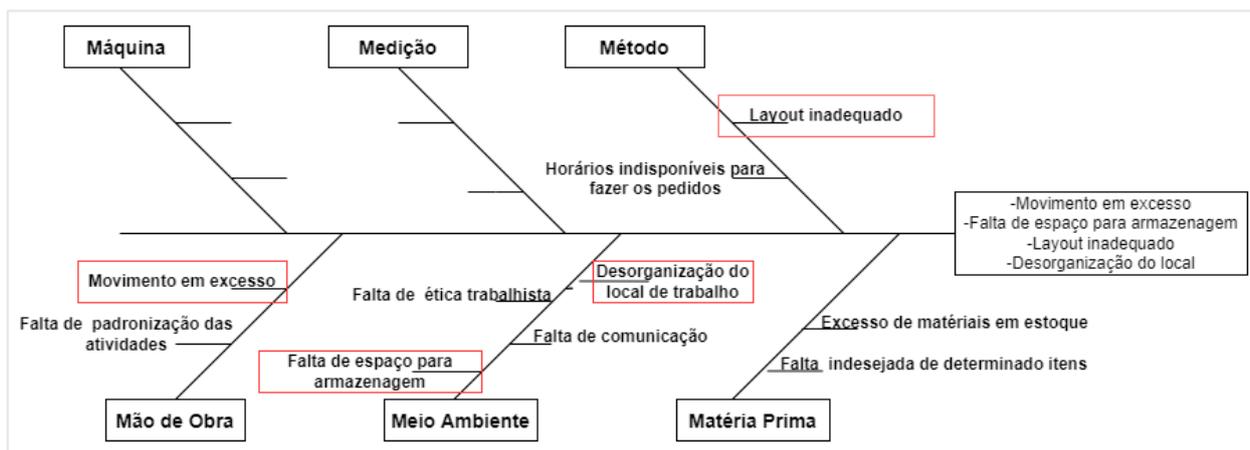
Fonte: autor 2022.

De acordo com gráficos de Pareto, é possível notar os quatro primeiros problemas com forme a ordem representada, na tabela 2, ou seja, são responsáveis com quase 80% dos problemas dentro do almoxarifado. Isso indica que os problemas mais frequentes são:

- Movimentação em excesso;
- Falta de espaço para armazenagem;
- Layout inadequado;
- Desorganização do local de trabalho.

Na solução dos problemas, é fundamental saber das informações das causas que foram descobertas durante a análise de pesquisa. Assim, no momento teremos uma das ferramentas da qualidade por ser útil se utilizar, com objetivo em encontrar os problemas a causa raiz, o Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe.

Figura 5 – Representando com Diagrama de *Ishikawa* os problemas do almoxarifado.



Fonte: Próprio autor 2022.

Diante do uso da ferramenta Digrama de Ishikawa ou espinha de peixe, a pesquisa retratará os problemas e suas causas raiz representando dentro do almoxarifado, como analisar o ambiente, viabilizar vários fatores inadequados ao seu espaço físico, na qual destacaremos os efeitos em maior circulação de frequência, assim são: Movimentação em excesso, falta de espaço para armazenagem, *layout* inadequado e Desorganização do local de trabalho.

#### 4.2.3 Proposta de layout

A seguir abaixo, na tabela 4 representa uma proposta através do Plano de ação sobre os problemas dentro do almoxarifado, baseado no Digrama de Ishikawa envolvendo suas principias causas.

Tabela 4. Plano de ação para o *layout* do almoxarifado.

O que fazer? (What)	Onde? (Where)	Por quê? (Why)	Quando? (When)	Quem? (Who)	Como? (How)
Realizar um novo layout para o almoxarifado.	Almoxarifado	Mudança ao ambiente interno por interferência do movimento em excesso.	Em processo	Engenheiro de Produção.	Analisar o estado atual e desenvolver um modelo otimizado.
Desenvolver uma nova padronização ao espaço físico.	Almoxarifado	Para que seja desenvolvido levantamentos através de melhoria contínua.	Em processo	Engenheiro de Produção	Através de treinamentos.
Retrata em aumentar o espaço para melhor armazenamento dos produtos.	Almoxarifado	Melhor circulação aos funcionários.	Em processo	Engenheiro de Produção	O que estar sendo previsto para 72,97 m².
Definir um cronograma para excursão de melhorias contínua diárias.	Almoxarifado	Sem seguimento ao cronograma da semana.	Em processo	Engenheiro de Produção	Disciplina.

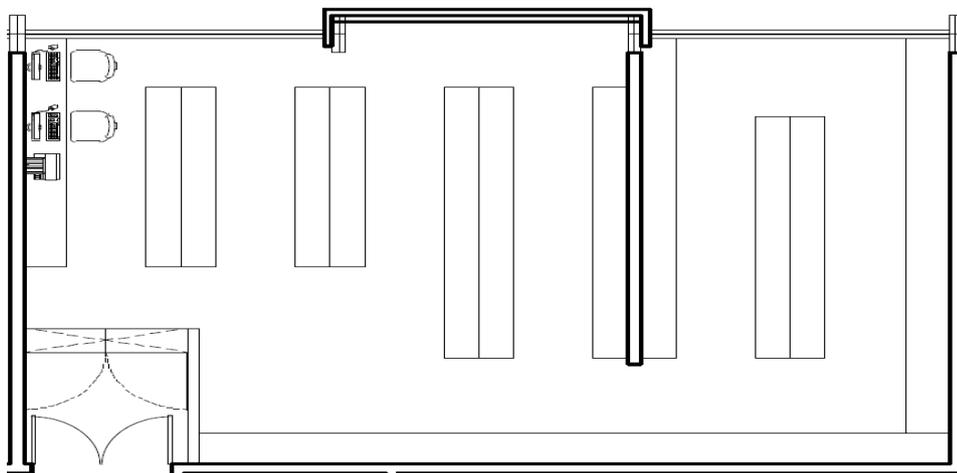
Fonte: Elaborado pelo próprio autor 2022.

Neste caso, o *HowMuch* (quanto custa) não se apresenta no projeto, porém o custo não foram essenciais para o projeto (o projeto é de baixo custo), os elementos principais são os fatores para melhoria do acesso/movimentação e ganho de eficiência dentro do almoxarifado. E esses fatores então destacados no Ishikawa e no 5W2H.

Para proposta de um novo *layout*, foi possível conhecer à despensa, visto que, para mudar o *layout* podemos encontrar vários fatores, em modificar o local que se espera, organizar conforme a necessidade prevista com novas prateleiras, estimar a quantidade de produtos conforme o necessário dentro do almoxarifado e buscar novo aumento da despensa para 72,97 m<sup>2</sup>.

Em virtude disso, há uma grande responsabilidade em entender e buscar melhorias e aplicar ferramentas da qualidade, que nos ajudam resolver os problemas e sua causa raiz trazendo satisfação ao cliente com o uso destas ferramentas: Diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto e 5w2w para desenvolver um plano de ação.

Figura 6. Proposta de melhoria do layout do almoxarifado.



Fonte: Própria do autor 2022.

As transformações no desenvolvimento do novo layout proposto, de acordo com a planta baixa. Os objetivos de tais modificações se retratam logo abaixo:

- Aumento no espaço e ao comprimento das prateleiras, ganhado áreas proveitosas na armazenagem dos materiais;
- Mudanças na posição das prateleiras, trazendo para uma posição vertical;
- Neste novo layout teremos uma melhor organização e padronização do local;
- Melhor movimentação para o almoxarife.

Desenvolver esse novo layout será possível fazer melhor distribuição na armazenagem dos produtos, possibilitado sua posição fixa, nas novas prateleiras organizada verticalmente, de acordo seu comprimento e largura.

## 8. Conclusão

Conclui-se que, a partir da análise discutidas ao longo do artigo, visualiza-se uma série de fatores que compromete o almoxarifado. Assim, os problemas são layout inadequado,

negligência na estocagem e armazenagem que demandam a circulação do almoxarife e a falta de padronização do espaço.

Por meio de um olhar crítico sobre o espaço físico do almoxarifado, os problemas que se encontram são comuns nas empresas, no entanto baseado no estudo conforme análise desta pesquisa, o uso das ferramentas é fundamental, tais naquelas que foram aprestandas, assim sendo utilizadas para minimizar ou até mesmo eliminar os problemas a causa raiz.

Portanto, o uso das ferramentas como diagrama de Pareto, diagrama Ishikawa e 5W2h para um plano de ação, assim atingimos o objetivo do artigo. Dessa forma, ao uso das ferramentas para análise dos problemas, foi identificado que o principal fator foi para eliminação de perdas de movimentos e melhorias do espaço por meio de mudança do layout e o aumento do espaço para melhor circulação do funcionário e melhor estocagem e armazenamento dos materiais, deste modo o acontecimento desta mudança estar em processo de acordo com projeto proposto.

## **9. Referência bibliográfica**

GOMES, A.C.D.N. et.al. **A Aplicação das Ferramentas da Qualidade na Criação de Procedimentos Operacionais Padronizados em dois Restaurantes de Meios de Hospedagem no Rio de Janeiro. Revista Exacta Engenharia de Produção**, v.16, n.2.

2018.Disponível

em:<<http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=exacta&page=article&op=view&path%5B%5D=7066>>. Acesso em: 30 de maio de 2019.

SLACK, N. CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8ed.São Paulo: Atlas, 2018.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade: As Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

BATALHA, M. **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TAYLOR, S. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. São paulo: Grifo, 1995.

CORRÊA, H.L.et.al; CORRÊA,C.A. et.al. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços: Uma abordagem Estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

PÁDUA, T.S. et.al; SANTOS, M.K.et.al. **Utilização do Diagrama de Pareto Ferramentas da Qualidade para Análise de não Conformidades de uma Indústria Metalúrgica do Sul de Minas Gerais.** Disponível em: <[https://abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_293\\_1656\\_38514.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_293_1656_38514.pdf)>. Acesso em: 30 de agosto 2022.